

AJ

Original document

# Cage for a rolling bearing comprises a sheet metal carrier element which is provided on each side with plastic layers leaving a specified gap between them and the bearing running surfaces

Patent number: DE10110915

Publication date: 2002-09-12

Inventor: SCHAEFERS HEINZ (DE)

Applicant: INA SCHAEFFLER KG (DE)

Classification:

- international: F16C19/30; F16C33/46; F16C33/56; F16C19/22; F16C33/46; (IPC1-7): F16C33/46; F16C33/56

- european:

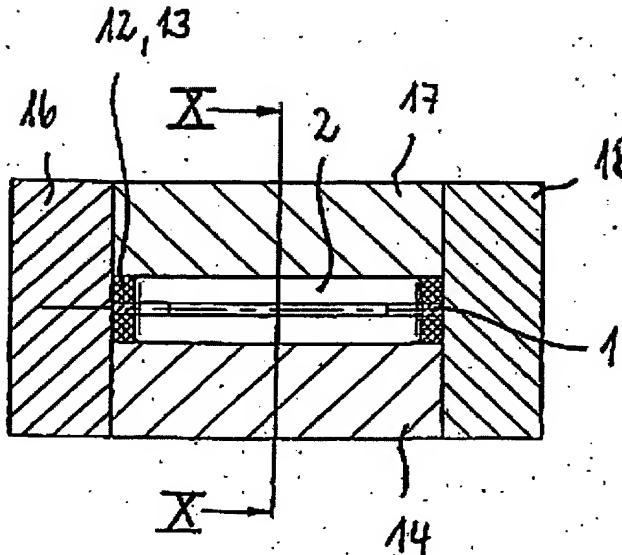
Application number: DE20011010915 20010307

Priority number(s): DE20011010915 20010307

Report a data error here

## Abstract of DE10110915

The cage for a rolling bearing comprises a sheet metal carrier element (1) which is provided on each side with plastic layers dimensioned so that a specified gap is left between these layers and the bearing running surfaces.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

## Description of DE10110915

Anwendungsgebiet der Erfindung

AJ

(12) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 101 10 915 A 1**

(51) Int. Cl. 7:  
**F 16 C 33/46**  
F 16 C 33/56

**DE 101 10 915 A 1**

(21) Aktenzeichen: 101 10 915.6  
(22) Anmeldetag: 7. 3. 2001  
(43) Offenlegungstag: 12. 9. 2002

(71) Anmelder:  
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

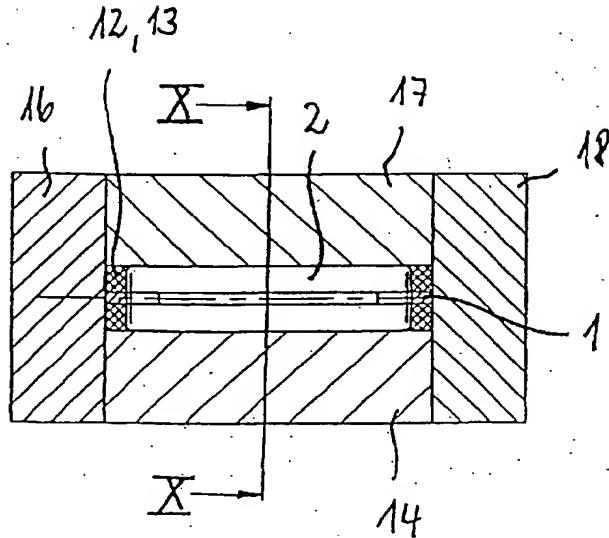
(72) Erfinder:  
Schäfers, Heinz, Dipl.-Ing., 91056 Erlangen, DE  
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 19 10 840 A  
DE 18 13 565 A  
DE 93 17 774 U1  
DE 19 59 002 U  
DE 19 46 535 U  
DE 18 14 876 U  
DE 10 79 901 B  
US 55 40 506 A  
US 30 01 837  
US 19 96 841

JP Patent Abstracts of Japan:  
08093774 A;  
10019047 A;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Käfig für ein Wälzlager  
(57) Die Erfindung betrifft einen zweiteiligen Käfig (12) für ein Wälzlager, insbesondere ein Axialwälzlager, bestehend aus einem aus Blech gefertigten ringförmigen Tragteil (1, 7), das wenigstens teilweise von einer Kunststoffauflage umgeben ist. Nach der Erfindung ist das Tragteil (1, 7) in axialer Richtung beidseitig von je einer gleichstarken Kunststoffauflage (20, 21) bedeckt, die sich nahezu bis in den Laufbahnbereich der Wälzkörper (2) erstrecken, so dass unter Berücksichtigung des Schwundmaßes des Kunststoffes ein definierter Spalt zwischen Laufbahn und Kunststoffauflage (20, 21) gebildet ist.



**DE 101 10 915 A 1**

## Beschreibung

## Anwendungsgebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft einen zweiteiligen Käfig für ein Wälzlagern, bestehend aus einem aus Blech gefertigten Tragteil, das wenigstens teilweise mit einer Kunststoffauflage umgeben ist.

## Hintergrund der Erfindung

[0002] Derart gattungsgemäß zusammengesetzte Käfige sind schon seit längerem bekannt. So ist beispielsweise in der DE 19 59 002 U1 ein geteilter Axialkäfig beschrieben, der mit einer Armierung versehen ist. Damit soll dieser Käfig hohe Anforderungen an Festigkeit und Steifheit erfüllen. [0003] Aus der DE-OS 18 13 565 ist ein Käfig bekannt, der aus einem metallischen Träger besteht, der Wälzkörpertaschenaufnahmestellen aufweist, in die Wälzkörpertaschen aus Kunststoff eingesetzt sind. Der Vorteil dieser Lösung soll sein, dass aufgrund des zweiteiligen Käfigs kleinere und einfachere Werkzeuge Verwendung finden.

[0004] Die DE-OS 19 10 840 beschreibt einen zweiteiligen Käfig für ein Axialwälzlagern, der ein aus Blech gefertigtes ringsförmiges Käfighauptteil mit radial nach innen offenen Taschen aufweist. Diese radial nach innen offenen Taschen sind durch ein Hilfsteil aus Kunststoff geschlossen, das radial nach außen offene Taschen aufweist und das auf das Käfighauptteil aufgeschlapt ist. Dieser geteilte Käfig soll ein geringes Gewicht aufweisen und ebenfalls einfach zu fertigen sein.

[0005] Der bisherige Nachteil solch zweiteilig ausgebildeter Käfige liegt insbesondere darin, dass sie immer nur eine Funktion erfüllen, d. h. sie sollen in der Regel leicht herstellbar sein.

## Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen zweiteiligen Käfig für ein Wälzlagern zu entwickeln, der insbesondere dessen Laufeigenschaften verbessert.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 dadurch gelöst, dass das mit Taschen zur Aufnahme von Wälzkörpern versehene Tragteil beidseitig von je einer gleichstarken Kunststoffauflage bedeckt ist, die sich nahezu bis in den Laufbahnbereich der Wälzkörper erstrecken, so dass unter Berücksichtigung des Schwundmaßes des Kunststoffes je ein definierter Spalt zwischen Laufbahn und Kunststoffauflage gebildet ist.

[0008] Im Sinne der Erfindung ist der Begriff Wälzlagern weit auszulegen, d. h. sie soll sich auf Radial-, Axial- und Linearwälzlagern erstrecken.

[0009] Die das Tragteil bedeckende Kunststoffauflage hat gleich mehrere Funktionen zu erfüllen. Zum ersten dient sie der Transporthalterung der Wälzkörper. Aus diesem Grunde umschließt sie diese bis auf deren Kontaktfläche zur Laufbahn. Zum zweiten bildet die Kunststoffauflage mit der Wälzkörperlaufbahn einen definierten Spalt, so dass eine Dämpfung auf Basis des bekannten Squeeze-Films-Dämpfers vorgenommen werden kann. Zur Erzielung einer guten Dämpfungswirkung soll der Spalt zwischen Käfig und Laufbahn einen Wert von etwa 10 bis 30 µm annehmen, wobei in bekannter Weise die Dämpfungswirkung darüber hinaus von Breite und Länge des Dämpfungsspaltes sowie von der Viskosität des verwendeten Dämpfungsmittels abhängig ist.

[0010] Nach Anspruch 2 ist vorgesehen, daß der zweiteilige Käfig als ein Axialkäfig ausgebildet ist, dessen Tragteil in axialer Richtung beidseitig von je einer Kunststoffauflage

bedeckt ist.

[0011] Ein wesentlicher Vorteil dieses erfindungsgemäßen Käfigs liegt darin, dass das im Inneren angeordnete Tragteil, das als ein metallischer Scheibenkäfig ausgebildet ist, bei zylindrischen Wälzkörpern diese präzise führt. Die Taschen, die genau auf den Mittelpunkt des kreisrunden Tragteiles ausgerichtet sind, umfassen die zylindrischen Wälzkörper an ihren Enden, wobei das Tragteil bzw. die Seitenwände der Taschen an der Mitte der Wälzkörper angreifen.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 3 bis 8 beschrieben.

[0013] So ist beispielsweise nach Anspruch 3 vorgesehen, dass das Tragteil mit zusätzlichen Durchbrüchen versehen sein soll. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die beiden

15 das Tragteil umfassenden Kunststoffauflagen fest aneinander fixiert sind. Nach einem weiteren Merkmal gemäß Anspruch 4 sollen die Taschen an ihren in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Begrenzungsfächern mit einer zurückgesetzten Freistellung versehen sein. Dies hat einerseits den Vorteil, dass dadurch die Reibung zwischen zylindrischen Wälzkörpern und Taschen verringert ist. Hinzu kommt andererseits, dass durch diese Freistellung die Haftung der beiden Kunststoffauflagen aneinander nochmals verbessert wird.

20 [0014] Nach einem weiteren zusätzlichen Merkmal gemäß Anspruch 5 soll das Tragteil zwei voneinander beabstandete Taschenreihen enthalten, die sowohl in radialer als auch in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante liegt insbesondere darin, dass aufgrund der verkürzten radialen Länge der zylindrischen Wälzkörper deren Schlupf bei Rotation des Lagers vermindert ist.

25 [0015] Zur Verringerung der Reibung ist in vorteilhafter Weise nach Anspruch 6 vorgesehen, dass die Kunststoffauflage zusätzlich mit einem reibungsmindernden Material, beispielsweise mit Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichtet ist. Von allen festen Kunststoffen hat Polytetrafluorethylen den niedrigsten Reibungskoeffizienten und trägt somit zu einem geringen Reibungswiderstand des Lagers bei, falls

30 doch einmal ein Kontakt zwischen Laufbahn und Käfig zu stehen kommen sollte.

[0016] Die Reibung im Lager kann nach Anspruch 7 auch dadurch verringert werden, dass die Kunststoffauflage aus einem formstabilen porösen Kunststoff besteht, dessen Poren mit Schmierstoff gefüllt sind. In Abhängigkeit vom gewählten Kunststoff beträgt das gespeicherte Öl-Volumen des sogenannten solid oils 50–80%. Der Vorteil dieser Schmierungsart liegt insbesondere darin, dass das Öl immer im Lager gehalten ist und eine Nachschmierung entfällt, das

35 Lager also wartungsfrei ist. Es tritt kein Öl aus diesem aus und es werden keine aufwendigen Abdichtungen gebraucht. Eine spezielle Ausführungsform dieser Schmierungsart ist im Anspruch 8 beschrieben. Danach soll die Kunststoffauflage aus einem durch Erhitzung verfestigtem Gemisch aus Schmierfett und einem hochmolekularen Polyethylen (PE) bestehen.

40 [0017] Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

45 [0018] Es zeigen:  
 [0019] Fig. 1 und 2 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht auf ein ringsförmiges Tragteil,  
 [0020] Fig. 3, 5, 7 und 9 einen teilweisen Längsschnitt einer Anordnung zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs in unterschiedlichen Fertigungsschritten,  
 [0021] Fig. 4, 6, 8 und 10 jeweils zugehörige Schnitte ent-

## Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0022] Es zeigen:

[0023] Fig. 1 und 2 einen Ausschnitt aus einer Draufsicht auf ein ringsförmiges Tragteil,

55 [0024] Fig. 3, 5, 7 und 9 einen teilweisen Längsschnitt einer Anordnung zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Käfigs in unterschiedlichen Fertigungsschritten,  
 [0025] Fig. 4, 6, 8 und 10 jeweils zugehörige Schnitte ent-

lang der Linien IV-IV, VI-VI, VIII-VIII und X-X in den Fig. 3, 5, 7 und 9.

[0022] Fig. 11 einen teilweisen Schnitt in vergrößerter Darstellung durch einen fertiggestellten Käfig gemäß Fig. 10 und

[0023] Fig. 12 einen Längsschnitt durch ein Axial-Rillenkugellager.

#### Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Das in Fig. 1 gezeigte und mit 1 bezeichnete Tragteil ist als ein Scheibenkäfig ausgebildet und mit Lagernadeln 2 aufnehmenden Taschen 3 versehen, die in Umfangsrichtung gleichmäßig voneinander beabstandet sind. Ein solches Tragteil 1 kann beispielsweise ausgehend von einer Blechtafel durch Ausstanzen oder durch Ausschneiden hergestellt sein, wobei im allgemeinen von der Verwendung eines Stahlbleches auszugehen ist. Die Taschen 3 sind mit ihrer Mittellinie 4 direkt auf den nicht dargestellten Mittelpunkt M des Tragteils 1 ausgerichtet. Wie Fig. 1 weiter zeigt, sind die Taschen 3 in Umfangsrichtung mit gegenüberliegenden Freistellungen 5 versehen, so dass die Lagernadeln 2 nur in den beiden Endbereichen 6 der Taschen 3 geführt sind. Die Freistellungen 5 sind im vorliegenden Fall rechteckig ausgebildet, können aber auch jede andere beliebige Form, beispielsweise halbkreisförmig, annehmen.

[0025] Das in Fig. 2 gezeigte Tragteil 7 ist mit zwei voneinander beabstandeten Taschenreihen 8, 9 versehen, die zueinander sowohl in radialer als auch in Umfangsrichtung versetzt sind. Sowohl zwischen den radial außenliegenden Taschen 8 als auch zwischen den radial innenliegenden Taschen 9 sind Durchbrüche 10, 11 angeordnet. Während durch die radial kürzeren Taschen 8, 9 der Schlupf der ebenfalls radial kürzeren Lagernadeln 2 verringert ist, sorgen die Durchbrüche 10, 11 dafür, dass die Kunststoffhälften fest aneinander haften. Genau wie in Fig. 1 das Tragteil 1, weisen auch die Taschen 8, 9 des Tragteils 7 an ihren in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Begrenzungsfächern Freistellungen 5 auf.

[0026] Die Herstellung eines erfundungsgemäßen aus Käfig 12 und Lagernadeln 2 bestehenden Axialnadelkranzes 13 wird anhand der Fig. 3 bis 10 erläutert, wobei die Fig. 3, 5, 7 und 9 jeweils nur eine halbseitige Darstellung zeigen.

[0027] Wie die Fig. 3 und 4 zeigen, wird zunächst auf die ebene untere Aufnahmescheibe 14 das Tragteil 1 mit seinen Taschen 3 und zugehörigen Freistellungen 5 aufgelegt und von diesem mit Hilfe von Abstandselementen 15 auf Abstand gehalten. Diese Abstandselemente 15 können entweder mit den Aufnahmescheiben 14, 17 fest verbunden sein oder als einzeln ausgebildete Teile eingesetzt werden. Der axiale Abstand zwischen dem Tragteil 1 und der unteren Aufnahmescheibe 14, die man sich gleichzeitig als eine Laufscheibe mit zugehöriger Laufbahn für die Lagernadeln 2 vorstellen kann, ist dabei so einzustellen, dass die Lagernadeln 2 von den Taschen 3 mittig umfasst sind. Zweckmäßigerweise sind die Abstandselemente 15 wenigstens an drei in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten Stellen vorgesehen, um einen sicheren Halt des Tragteils 1 zu realisieren. Abschließend wird um die untere Aufnahmescheibe 14 der äußere Aufnahmerring 16 gelegt, der die untere Aufnahmescheibe 14 an ihrer äußeren Mantelfläche umschließt. Wie die Fig. 5 und 6 zeigen, werden danach die Lagernadeln 2 in die Taschen 3 des Tragteils 1 eingesetzt. Fig. 6 lässt erkennen, dass die Lagernadeln 2 nur durch ihre beiden gegenüberliegenden Endbereichen 6 geführt sind, d. h. im Mittelbereich ist beidseitig der Lagernadel 2 die zugehörigen Freistellung 5 zu erkennen.

[0028] Aus den Fig. 7 und 8 ist ersichtlich, dass die An-

ordnung durch Auflage der oberen Aufnahmescheibe 17 und durch Anlage des inneren Aufnahmeringes 18 komplettiert wird, der die untere Aufnahmescheibe 14 und die obere Aufnahmescheibe 17 an ihren inneren Mantelflächen umfasst. Auf diese Weise ist der Hohlraum 19 gebildet, der in axialer Richtung von den beiden Aufnahmescheiben 14, 17 und in radialer Richtung von den beiden Aufnahmerringen 16, 18 begrenzt ist und in den das Tragteil 1 mit seinen in Taschen 3 eingelegten Lagernadeln 2 eingebracht ist. Auf die obere Aufnahmescheibe 17 wird jetzt die axiale Druckkraft F aufgebracht, so dass die Lagernadeln 2 im elastischen Bereich zusammengepresst, d. h. in ihrem Durchmesser verkleinert sind. Danach wird in den Hohlraum 19 ein Kunststoff eingebracht, so dass zwei gleichstarke Kunststoffauflagen 20, 21 gebildet sind, die das Tragteil 1 umschließen, wie es Fig. 10 deutlich zeigt. Fig. 10 zeigt auch, dass die Lagernadeln 2 fast vollständig von den beiden Kunststoffauflagen 20, 21 umschlossen sind, abgesehen von den Kontaktflächen 22, 23, die von der Mantelfläche der Lagernadeln 2 und der unteren Aufnahmescheibe 14 bzw. der oberen Aufnahmescheibe 17 gebildet sind. Nach Erkalten bzw. Verfestigen der beiden Kunststoffauflagen 20, 21, die das Tragteil 1 fest umschließen, wird die axiale Kraft F aufgehoben, so dass die Lagernadeln 2 wiederum auffedern, d. h. ihren Durchmesser geringfügig vergrößern.

[0029] Wie die Fig. 11 zeigt, ist nach dem Erstarren bzw. Aushärteln der beiden Kunststoffauflagen 20, 21 je ein Spalt s gebildet, der einerseits von einer Laufbahn einer Laufscheibe und andererseits von der Kunststoffauflage 20, 21 gebildet ist. Dieser Spalt kann in bekannter Weise zur Dämpfung der Lagerung nach dem Squeeze-Film-Prinzip genutzt werden.

[0030] Die Beweglichkeit der Lagernadeln 2 in den Taschen 3 des Käfigs 12 wird durch das Schwinden des Kunststoffes beim Erstarren bzw. Aushärteln realisiert, wobei gegebenenfalls Trennmittel einsetzbar sind.

[0031] In Fig. 12 schließlich ist rechtsseitig ein komplettes um die Lagerachse 31 rotierendes Axial-Rillenkugellager gezeigt, dessen Käfig 28 aus dem Tragteil 27 und den beiden Kunststoffauflagen 20, 21 gebildet ist. Die Lagerkugeln 26 sind in Taschen des Tragteils 27 aufgenommen und wälzen auf zugehörigen Laufbahnen der beiden Lagerscheiben 24, 25 ab, wobei ebenfalls zwischen den Lagerscheiben 24, 25 und dem Käfig 28 je ein Spalt s gebildet ist. Wie aus dem linksseitigen Teil von Fig. 12 erkennbar, sind zur Herstellung des Käfigs 28 die untere und die obere Aufnahmescheibe 14, 17 mit Bohrungen 29, 30 versehen, deren Durchmesser die Dicke der Kunststoffauflage 20, 21 bestimmt. Auf diese Weise wird das gewünschte Spaltmaß s eingestellt, um die Dämpfung der Lagereinheit zu gewährleisten.

#### Bezugszeichen

- 55 1 Tragteil
- 2 Lagernadel
- 3 Tasche
- 4 Mittellinie
- 5 Freistellung
- 60 6 Endbereich
- 7 Tragteil
- 8 Tasche
- 9 Tasche
- 10 Durchbruch
- 11 Durchbruch
- 12 Käfig
- 13 Axialnadelkranz
- 14 untere Aufnahmescheibe

15 Abstandselement		
16 äußerer Aufnahmerring		
17 obere Aufnahmescheibe		
18 innerer Aufnahmerring		
19 Hohlräume	5	
20 Kunststoffauflage		
21 Kunststoffauflage		
22 Kontaktfläche		
23 Kontaktfläche		
24 obere Lagerscheibe	10	
25 untere Lagerscheibe		
26 Lagerkugel		
27 Tragteil		
28 Käfig		
29 Bohrung	15	
30 Bohrung		
31 Lagerachse		
s Spalt		

## Patentansprüche 20

1. Zweiteiliger Käfig für ein Wälzlager, bestehend aus einem aus Blech gefertigten Tragteil das wenigstens teilweise mit einer Kunststoffauflage umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, dass das mit Taschen zur Aufnahme von Wälzkörpern versehene Tragteil beidseitig von je einer gleichstarken Kunststoffauflage bedeckt ist, die sich nahezu bis in den Laufbahnbereich der Wälzkörper erstrecken, so dass unter Berücksichtigung des Schwundmaßes des Kunststoffes je ein definierter Spalt s zwischen Laufbahn und Kunststoffauflage gebildet ist. 25
2. Käfig nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er als ein Axialkäfig (12, 28) ausgebildet ist, dessen scheibenförmiges Tragteil (1, 7, 27) in axialer Richtung mit der Kunststoffauflage (20, 21) bedeckt ist. 35
3. Käfig (12) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragteil (7) mit zusätzlichen Durchbrüchen (10, 11) versehen ist. 40
4. Käfig (12) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Taschen (3, 8, 9) an ihnen in Umfangsrichtung gegenüberliegenden Begrenzungsfächen mit einer zurückgesetzten Freistellung (5) versehen sind. 45
5. Käfig (12) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragteil (7) zwei voneinander beabstandete Taschenreihen (8, 9) enthält, die sowohl in radialer als auch in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind. 50
6. Käfig nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffauflage mit einem reibungsminimierenden Material, beispielsweise mit Polytetrafluorethylen (PTFE) beschichtet ist. 55
7. Käfig nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffauflage aus einem formstabilen porösen Kunststoff besteht, dessen Poren mit Schmierstoff gefüllt sind. 60
8. Käfig nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffauflage aus einem durch Erhitzung verfestigten Gemisch aus Schmierfett und hochmolekularen Polyethylen (PE) besteht.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

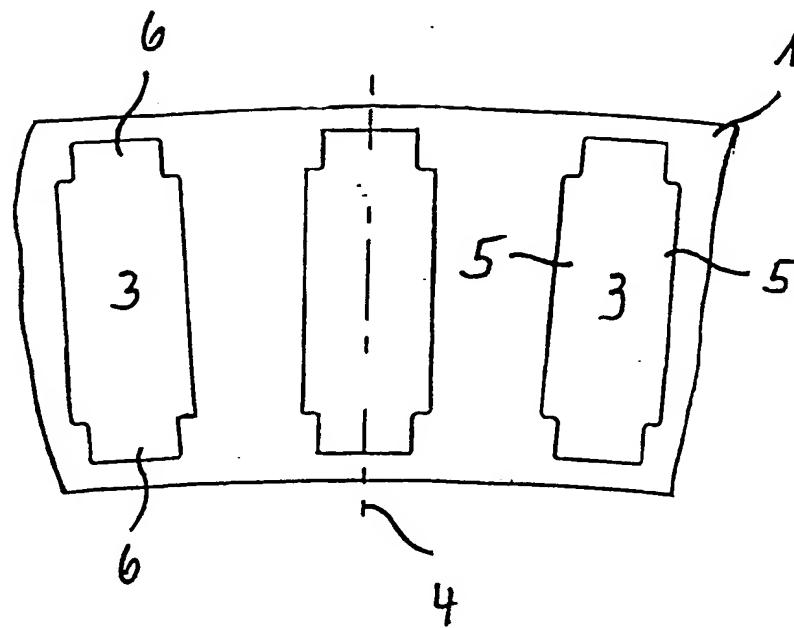


Fig. 1

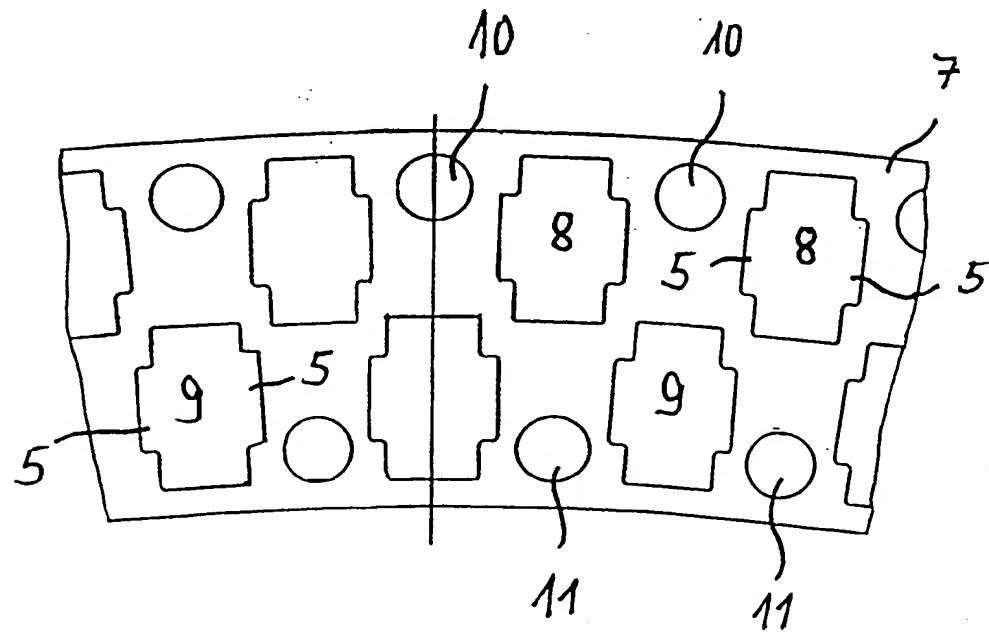


Fig. 2

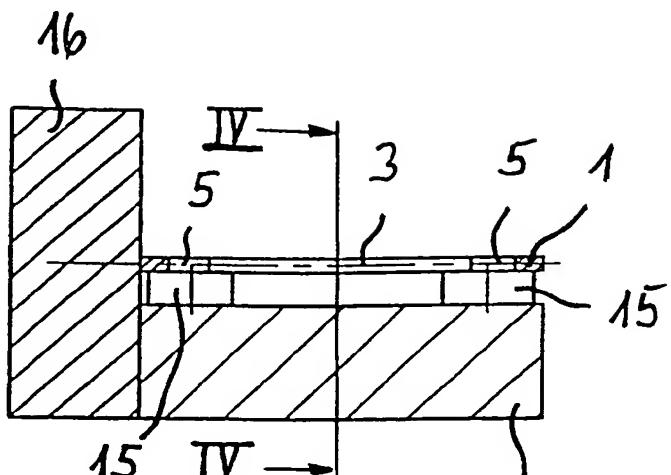


Fig. 3

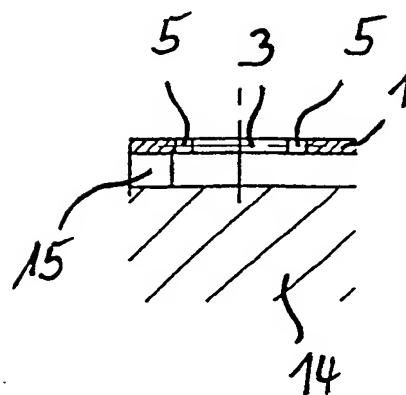


Fig. 4

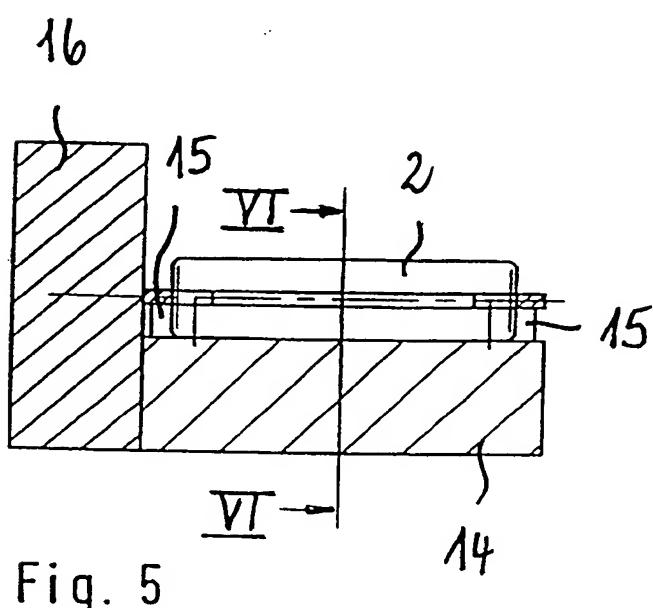


Fig. 5

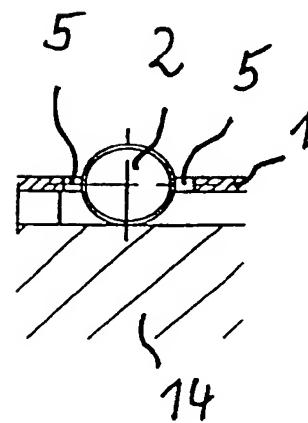


Fig. 6

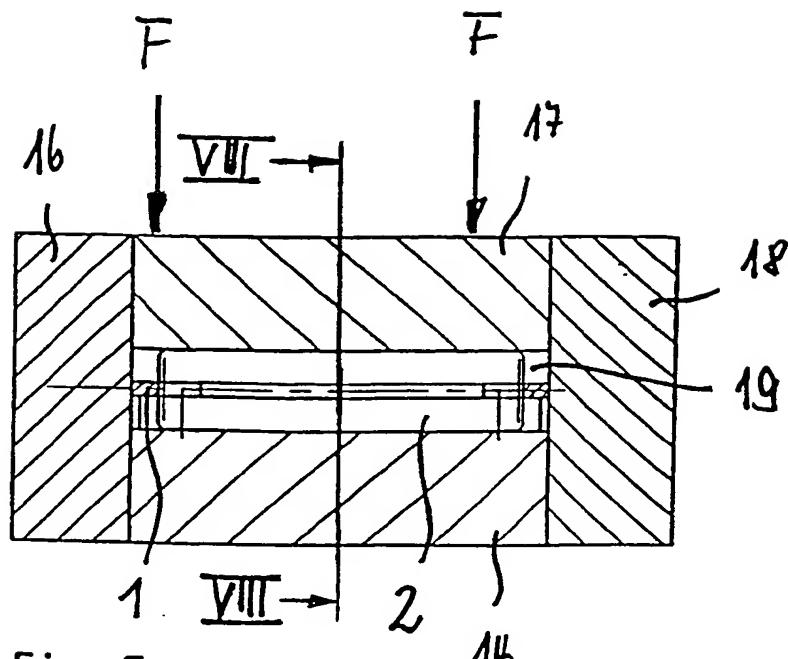


Fig. 7

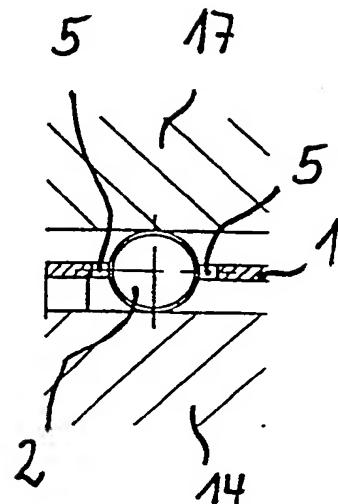


Fig. 8

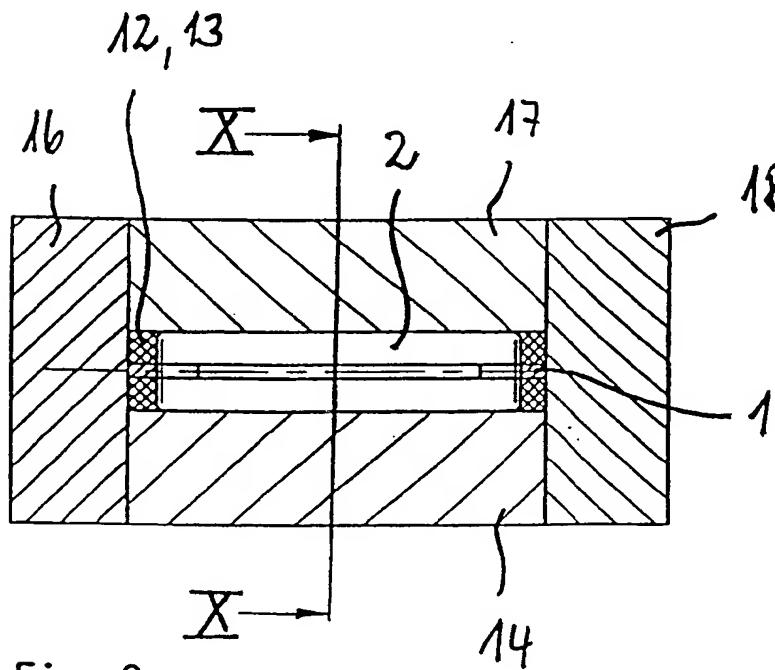


Fig. 9

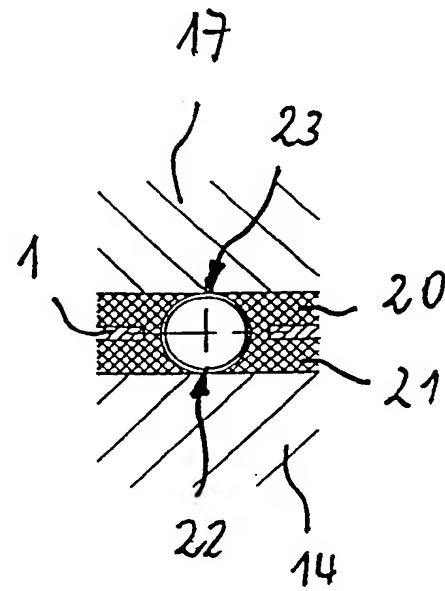


Fig. 10

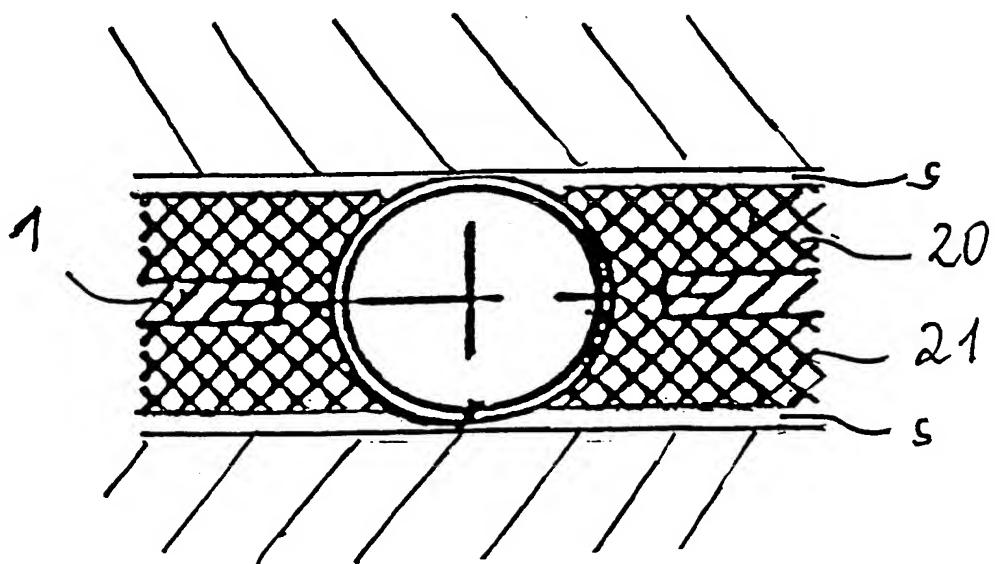


Fig. 11

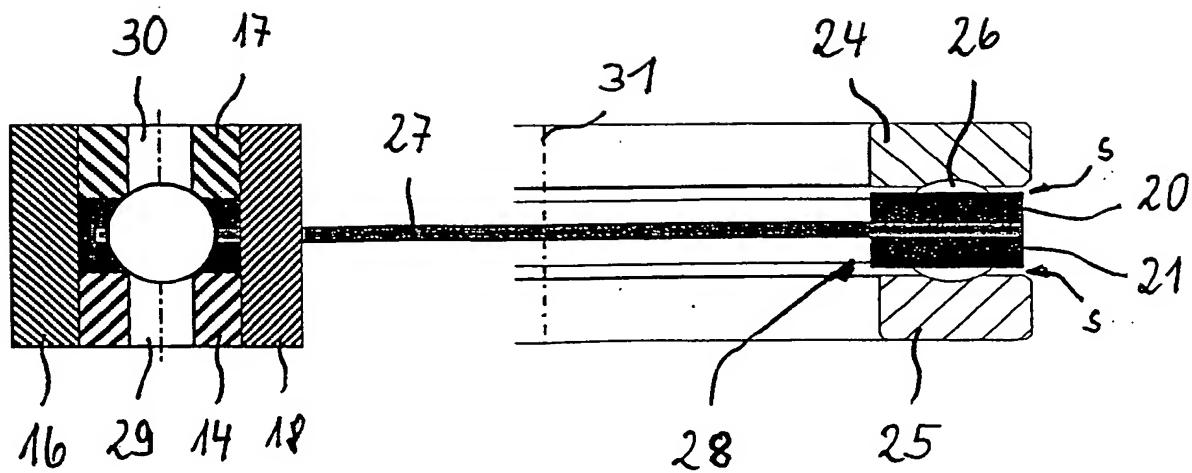


Fig. 12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**